

# 農村開發을 爲한 에너지

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES 보고문에서

## 序 言

에너지는 單純히 人間 生命의 維持를 위한 鬭爭에서 보다는 變덕스러운 自然과의 鬭爭에서 더 큰 役割을 遂行하고 있다. “世界人口의 經濟史”에서 Cipolla는 말하기를 사람이 自身の 肉體的 에너지와 其他形態의 에너지를 成功的으로 調節利用할 수 있게 되면 될수록 “周圍環境의 支配領域이 더 넓어지게 되고 반드시 動物의 存在와 關聯된 目標보다는 다른 目標을 더 많이 成就하게 된다”고 했다. 그리고 그는 分明히 鞭한말이지만 또 反復한다고 해서 잔소리는 될 수 없는 말을 附加했다. —非肌肉의 에너지를 別用하는 데 있어서 基本的인 問題는 그 에너지를 “適時·適所에서” 必要한 形態로 바꿔 “適價”를 支拂하여 使用하는 일이다라고.

바로 그 點이 本 論文의 主題이다. 그러나 이 部面에 對한 맨 처음의 論文은 아니다. 그렇지만, 여기서는 지금까지 거의 다루어지지 않은 面, 即 開發途上國의 農村에서 在來式燃料를 使用하지 않고 應用할 수 있는 小規模의 에너지技術에 着점을 두고 있다. 또한 現在와 未來에 技術上 및 經濟的 制約이 그 可能性에 얼마만한 影響을 미칠 수 있는가도 檢討하고 있다. 따라서 研究 範圍는 한 나라의 에너지 經濟에 深刻한 影響을 끼칠 수 없는 技術들로 局限되어야 한다는 點을 認定했다. (“更新資源”, “小規模技術”, “農村環境”이라는 主要術語로 보아 짐작할 수 있다.) 다른 말로 하면 그 技術은 在來式燃料와 發電施設이 아직 없거나, 있게 된다 하더라도 너무 비싸서 未來에 가셔도 普遍的인 使用이 不可能한 處地에 있는 農村에 寄與하는 것이어야 한다는 點이다. 얼마의 國家는 벌써(在來式 發電施設에 全 依存하고) 이러한 小規模 技術을 漸漸 더 많이 普及시킨다면 結局 에너지經濟가 向上될 展望을 갖고 있다.

끝으로 本 論文은 非技術分野와 技術分野로 나누어져 있으며 결코 基礎的 入門書가 아님을 알리면서 많은 參考가 있기 바란다.

## 煖房, 冷房, 蒸溜, 穀物乾燥, 및 發電

農村地域에서 太陽에너지를 應用하는 일이 勿論 그 地域의 條件에 따라 左右되긴 하지만, 一般的으로 다음과 같은 部門에서 可能하다.

· 물을 데우는 일(家庭과 業所에서)

- 煖房
- 冷房
- 農·畜産物을 乾燥하는 일
- 海水나 內陸鹽水를 蒸發시켜 製鹽하는 일

技術的 立場에서 보면 그 외에도 다른 많은 面으로 即 發電, 食品冷藏, 料理, 鹽水에서 清水를 만들어 내는 일, 및 化學製造와 같은일에 太陽에너지의 應用이 可能하지만 이러한 일들에 所要되는 費用은 相當한 것이어서 가까운 時日

에 이용될 수 있을 것으로 보이지 않는다. 現在 在來式에너지價가 太陽에너지價보다 싸기도하거니와 開途國의 經濟事情으로 보아 太陽에너지의 必要性이 거의 느껴지지 않고 있기 때문이다.

위에 言及한 다섯가지의 應用分野가 지금 世界 여러 곳에서 活氣를 띠고 있기는 하지만 그 分野의 技術이 이제 더 開發될 必要가 없다는 말은 아니다. 單純히 얼마의 設備를 商業적으로 購入할 수 있다는 意味이며, 向後 5年 동안에 開途國에서는 여러 應用分野에 現在 購入할 수 있는 設備를 包含시킬 수 있을 것으로 期待된다.

좀더 正確하게 말하면 단지 여러 分野에서이 現在 商業的 設備가 購入될 수 있는 全 分野에서 그럴 수는 없다는 말이다. 그럴려면 倍加된 研究와 開發이 先行되어야 할 것이다.

## 現在 應用될 수 있는 技術

向後 5年以內에 開途國의 農村地域에서는 앞서 羅列한 應用中 4가지만은 應用할 수 있을 것이다.

“太陽에너지의 農業에의 利用”에는 햇볕에 直接 쏘이게하는 方法과 加熱한 空氣를 乾燥시킬 作物 속으로 또는 위로 지나가게 하는 方法을 使用해서 여러가지 農作物을 乾燥하는 것을 包含한다. 이러한 方法들은 그 地域에서 얻을 수 있는 資材, 勞動力 및 專門的 知識을 運用해서 當場 利用될 수 있는 것들이다. 더우기 그 技術의 信憑性은 證明되었고 最近의 研究結果로 더 나은 設計에 의한 施設을 갖출 수 있게 되었다. 穀物, 과일, 木材 및 다른 產物을 太陽熱에 依해 加熱된 空氣로 乾燥하는 데 들어가는 費用이 얼마인지 아직 正確하게 알아보진 않았지만 在來式熱處理方法 보다는 좀더 많은 費用이 들어가는 것 같다. 그렇다 해도 施設에 技術적으로 複雜한 點이 없으며, 그 技術의 信憑性이 立證된 바 있으며, 間或 바로 그 地域에 있는 材料, 勞動力, 專門知識의 運用으로 만들수도 있는 것이다.

“海水나 內陸鹽水를 蒸發시켜 製鹽하는 일”은

너무나도 잘 알려진 古代로부터 내려오는 方法이므로 여기서는 幅넓게 다루지 않겠다. 適切한 氣候條件과 함께 含鹽水가 생기는 곳이면 어디서나 恒常 太陽에너지의 直接的 利用이 可能하므로 그렇다는 것만을 말해두는 것으로 充分하리라 본다. 이러한 方法을 實際적으로 經濟的이 되도록 利用하기 위해서 반드시 技術上의 發展이 뒤따라야 하는 것은 아니다.

以上 言及한 네가지 應用은 앞으로 5年以內에 開途國이 開發完成시킬 수 있는 部門인 것 같다. 나머지 한 分野—吸收循環式을 利用한 太陽熱이 經濟的인 費用이다.

“溫水 生産 太陽에너지”가 오랫동안 家庭用 溫水供給에 利用되어 왔는데 成功的이었다. 이러한 方法은 종종 在來式 方法과 比較되더라도 비싼 便이 아니기 때문에 在來의 燃料價가 上昇하게 될 때 經濟적으로 더욱 有利해진다는 利點을 안고 있다. 돈을 조금 또는 전혀 들이지 않고 얻을 수 있는 나무나 土炭과 같은 燃料—供給量이 줄어들고 있다.—가 있는 곳에서는 家庭用 太陽熱溫水供給에 들어간 原價도 배 낼 수 없다. 太陽에너지에 依한 난방이 가끔 在來式 燃料供給이 값싸고 豊富한 곳에서는 相對적으로 利用되기가 어렵다. 그러나 이러한 狀況은 急速히 사라져 가고있는 것 같다. 溫水 대신 溫氣(hot-air) 난방法을 使用해 왔는데 그 結果는 훌륭하다. 이러한 冷房裝置—는 5個年末쯤에 가서야 應用可能할 것 같다. 사실 브롬化 리튬水裝置를 利用하여 이 分野를 發展시키는 일을 생각할 수 있는데, 이 裝置의 信憑性이라든가 經濟性은 아직 疑問이며 太陽熱冷房의 應用이 可能하더라도 큰 資本으로 움직이는 꽤 큰 工場에서나 그 經濟的 意義를 찾을 수 있을 것이다.

## 곧 應用될 수 있는 技術

5年에서 10年사이의 期間에 吸收式과 壓搾式의 改良된 冷房裝置의 開發이 可能한 것 같으며 壓搾式에 있어서 Rarkine 有機循環裝置와 Stirling循環裝置는 改良되어 經濟적으로 利用

될 수 있을 것 같다. 吸收式에 있어서는 多段式 裝置와 새로운 流動液體에 對한 研究가 있어야 한다. 앞으로 吸收循環裝置를 얼마간 새로이 變化시켜 이에 對한 試驗을 가져야 할 것이며, 또 한 그렇게 하여 太陽에너지를 利用한 乾燥機를 成功的으로 開發할 수 있을 것이다.

이 期間末쯤에는 小型太陽熱發電機가 實用化 될 수 있을 것이다. 特히 電機施設과는 거리가 먼 地域에서 물을 뿜어 올릴 때, 冷却시킬 때 및 電燈과 通信이 必要할 때 利用될 수 있을 것이다.

燃料價는 아주 높으나 太陽에너지가 豊富한 地域에서는 資本만 있다면 이러한 技術이 導入 될 수도 있다.

大型發電施設과 關聯하여 볼 때, 開途國이 앞으로 10年內에 適所電力(in-place power)의 觀點에서 무엇인가 成就할 수 있는 것이라고는 거의 없다시피하다. 理由는 技術的 發展速度가 느려서라기 보다는 오히려 매우 被雜한 下部 産業 構造가 그리고 相當한 資本의 必要性이 이 期間內의 成功에 對하여 不利한 要因으로 作用하고 있기 때문일 것이다. 太陽熱發電施設에 對한 여러가지 技術的 接近法이 현재 研究와 開發段階에 있다. 光電池, 熱電子 및 熱電氣 裝置뿐만 아니라, Stirling, 有機的 Rankine 및 其他의 循環 裝置. 어떤 境遇 “電力탑”(power-tower)接近法이 可能하지만 지금으로서는 分明히 優秀한 어느 한 方法을 이렇다하게 區分지어 놓을 수 없다. 明白한 方向이 잡혀지기 前에 그러한 여러가지 接近方法에 對한 選別이 必要하다. 앞으로 5~10年 동안에는 先進國에서조차도 어느 한 優秀한 方法을 大規模로 應用하자는 一致된 意見이 나오기란 힘들 것 같다.

## 研究와 開發

5 個年內에 開途國에서는 資本의 導入과 資材의 發掘에 依하여 太陽에너지의 應用을 實現시킬 수 있을 것이다. 얼마간의 資材는 輸入에 依存해야 하겠으나 大部分은 그 地域에서 얻을 수

있을 것이다. 疑心의 餘地없이 開途國이 가까운 時日內에 太陽에너지를 應用할 수 있느냐 하는 것은 그만한 資本을 끌어낼 수 있느냐하는 것과 關제있다.

5~10年 동안에 資本이 制限 因子가 될 것은 明白하다. 그렇다고 研究와 開發을 계울리해서는 안될 것이며 이미 使用中에 있는 모든 太陽機의 값을 引下하는 일이 또한 必要할 것이다. 各 國家 및 U.N.과 UNESCC와 같은 國際的 機構의 補助는 效果的이 될 것이다. 先進國의 研究뿐만 아니라 開途國의 實際性 있는 開發計劃이 技術 導入에 가장 큰 도움을 줄 것이다. 그 研究와 開發計劃이 遂行됨에 따라 여기에서 나온 結果를 關聯된 모두가 서로 共有하게 될 것이 要請된다.

## 光電池 裝置

太陽스펙트럼에서 可視部分 一햇빛—을 電氣로 直接變換하는 일은 아마도 太陽에너지를 利用하기 위한 諸方法 中에서 가장 깨끗하며 美學上 매우 보기 좋은 것일 것이다. 그렇지만 不幸히도 開途國이 그 方法을 直接 널리 利用하기에는 아직도 遼遠한 形便에 있다.

光電池直接變換은 基本的으로 簡單한 裝置만 갖추면 可能한 것으로서 움직이는 部屬品, 附加 에너지源을 전혀 必要로 하지않는다. 이 裝置를 整備할 境遇가 생긴다하더라도 조금만 손질하면 된다. 太陽電池로 알려져 있는 이 光電池裝置는 햇빛에 露出되면 作業을 可能케하는 電流를 發生시키는 어떤 結晶體의 特性을 利用한 것이다. 形態는 웨이퍼(wafer)와 같고, 두 個의 金屬接 着物이 固定되어 있는 結晶體로 構成되어 있다. 이처럼 光電池 裝置가 極히 簡単하지만, 實際製 作過程에는 先進國의 精巧한 技術能力이 要求된다. 開途國으로서는 그러한 技術能力을 갖추게 될 때까지 先進國으로부터 사들여 農村地域의 開發을 도울 수 있을 것이다.

太陽電池가 처음으로 商業的으로 선을 보이가 始作한 때는 1955年이었다. 그 以後는 宇宙開發

의 副産物로서 改良되어 나왔다. 開途國에게 魅力的인 것으로 보여지고 있는 이 製品의 特徵— 單純性, 輕量性, 能率性, 信憑性, 움직이는 部屬品이 없는 것—은 宇宙電力供給에 必須的이 되어왔다. 그러나 아쉽게도 아직까지 大量生産 段階에는 들어서지 못했다. 이것이 바로 太陽電池가 그렇게도 高價인 理由이다. 現在 在來式燃料의 埋藏量減少에 對한 念慮와 에너지 探查에의 R & D基金의 融合은 太陽電池의 價格引下와 大量生産技術에로의 最近의 趨勢에 拍車를 加할 것이다.

### 現在 利用할 수 있는 技術

10%의 太陽熱變換效率과 1W에서 수 10KW까지의 電力을 保有할 光電池裝置가 美國, 日本 英國, 佛蘭西 및 西獨에서 製作되고 있다. 불과 몇 W에서 10KW까지의 範圍의 것도 있는데 航海浮標, 燈臺, 環境探知所, 極超短波中繼所 및 林務通信의 分野에 利用되고 있다. 더 큰 것들도 있다. 價格은 平均 KW設置容量에 100,000~150,000弗이고 보니, 피크 W에는 20~30弗로 매겨지고 있다. 光電池裝置에는 電池, 電流·電壓調節機가 들어 있고, “실리콘太陽電池”가 이 裝置의 核이 되겠고, DC/AC 變換機와 같은 部品은 때에 따라 넣기도 한다.

向後 5年동안 美國, 日本, 西獨, 佛蘭西 및

英國에서는 低廉價의 地上 光電池電力 裝置開發 分野에 100萬弗을 支出할 計劃이다. 이 기간 동안 集積太陽電池의 大量生産을 目標로 하는 새로운 生産方法을 開發하기 위한 研究가 重點的으로 行해될 것이다. 1980년까지는 지금 大量生産되어질 실리콘帶電池를 利用한 集積 太陽電池에 對해서도 그와 같이 行해될 것이다. 晝間集熱機와 같은 것은 없고 代身 廣口徑集中機가 들어 있는 것도 市販될 수 있을 것이다. 이렇게만 된다면 1980년까지 우리의 15%의 變換效率을 얻을 수 있고 價格面에서도 平均 KW當 2~3弗에 不過할 것이다.

### 곧 利用될 수 있는 技術

燃料難과 高價라는 一種의 經濟的 衝擊이 계속된다면 1968년까지 혹은 더 빨리 光電池變換機가 平均 KW當 몇 百弗이 될 可望이 있다. 그런데 但只 몇 KW보다 더 많은 電力을 保有하기 위해서 에너지 保存裝置, 電力調節裝置 傳達 및 分配裝置를 갖추도록 太陽電池의 構造에 變化를 가져와야 할 것이다. 이중에서도 에너지 保存裝置가 急先務라 할 것이다.

이제 그러한 改良된 태양전지를 農村地域에 맞는 형태로 만들 수 있는 技術이 문제다. 이러한 技術은 開途國의 工業經濟文化面에서의 制約과 必要에 맞는 性質의 것이어야 할 것이다. (續)

## Tunguse 隕石은 亦是 UFO이다

所謂 말하는 Tunguse隕石은 亦是 UFO라고 하는 說은 다른 사람아닌 蘇聯의 學者가 提論하고 있다.

70餘年前 1903年 6月 30日 이른 아침 東部시베리아 原始林 위에 40메가톤 核爆彈에 맞먹는 大爆發을 일으키고 쏘어진 일이 있다.

Tunguse隕石은 작은 慧星의 核이었다는 것이 거의 定說과 같이 되어 있으나 모스크바 航空大學 강사이며 天文解說 등 많은 著書엔바 있는 페릭스 지젤氏는 변함없이 다른 天體로부터 探查船이 떠났을것이라 하고 있다. 그의 論據는

① Tunguse의 物體는 지금까지 거의 南으로부터 北으로 一直線으로 날아온 것으로 믿어지

고 있으나 1965년에 目擊者의 證言, 그 외에 데이터 를 정리한 바 이 物體는 게지마村 上空에서 東편으로 향방을 돌렸고 더욱이 프레오브라젠가村 上空에서 西편으로 轉向하여 爆發點으로 향했다는 것이 밝혀졌고 ② 慧星의 核은 固體의 小粒子를 갖은 氷(水, 메탄, 암모니아)의 塊로 濃密한 大氣 가운데를 몇百 km나 날은다는 것은 생각할 수 없으며 ③ 爆發 中心地 近處에 放射能의 높아졌거나 動植物의 遺傳的인 變異를 인정하며 또 土壤의 1908年頃의 層의 亞鉛, 臭素 나트륨, 鐵鉛 등의 元素의 濃度가 매우높다.

이것은 慧星의 核에서는 생각할 수없으나 “人工”物이었다면 충분히 있을 수 있다. 以上3가지 事實로 보아 Tunguse物體는 UFO이라는 것이다